

تغییر مجهول

$$5x - 1 = 4$$

$$5x = 4 + 1$$

$$5x = 5$$

$$x = 1$$

$$2x + 5 = 7$$

$$2x = 7 - 5$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

$$9x - 11 = 0$$

$$9x = +11$$

$$x = \frac{11}{9}$$

$$-2x - 5x = 7 - 3$$

$$-7x = 4$$

$$x = \frac{-4}{7}$$

$$x = \frac{-4}{7}$$

$$-2x - 9 = 9$$

$$-2x = 9 + 9$$

$$-2x = 18$$

$$x = -9$$

توانی

$$3 - 2x = 5x + 7$$

$$3 - 7 = 5x + 2x$$

$$-4 = 7x$$

$$x = \frac{-4}{7}$$

$$2x - 9 = 5x - 7$$

$$2x - 5x = -9 + 9$$

$$-3x = 3$$

$$x = \frac{3}{-3}$$

$$x = -1$$

$$2x + 1 = 8x - 11$$

$$1 + 11 = 8x - 2x$$

$$12 = 6x$$

$$x = \frac{12}{6}$$

$$x = 2$$

حل یک معادله $\Leftarrow$ اگر معادله

$$2x - 9 = 7x + 2$$

$$2x - 7x = 2 + 9$$

$$-5x = 11$$

$$x = \frac{11}{-5}$$

$$x = -\frac{11}{5}$$

$$\frac{2x - 1}{2} = 5$$

$$2x - 1 = 10$$

$$2x = 10 + 1$$

$$2x = 11$$

$$x = \frac{11}{2}$$

مثال: در هر یک از معادلات زیر مجهول را بدست آورید و جواب را کنترل کنید.

$$4x - 8 = -2x + 17$$

$$4x + 2x = 17 + 8$$

$$6x = 25$$

$$x = \frac{25}{6}$$

مثال: معادله ای برای « عددی را بیابید که دو برابر آن به علاوه ۱۲ برابر با پنج برابر آن منهای ۴ باشد » و آن را حل کنید.

$$2x + 12 = 5x - 4$$

$$12 + 4 = 5x - 2x$$

$$16 = 3x$$

$$x = \frac{16}{3}$$

معادله

$$-2x - 6 = 7x + 23$$

$$-2x - 7x = 23 + 6$$

$$-9x = 29$$

$$x = -\frac{29}{9}$$

مثال: معادله در برابر عددی منهای ۵ برابر است با هفت آن منهای ۴

$$2x - 5 = -x + 4$$

$$2x + x = 4 + 5$$

$$3x = 9$$

$$x = 3$$

$8x - 9 = 11$	$\frac{2x - 1}{3} = 0$	$3x - 9 = 2x + 2$
$7x + 23 = 14$	$3x - 7 = 5x + 15$	$5x + 15 = 3x + 17$
$5x - 7 = 2x + 1$	$9x + 1 = 5x - 7$	$-7x + 9 = 2x + 2$
$5x - 9 = -17x + 2$	$7x + 12 = 8x + 15$	$-2x - 11 = 5x + 10$
$5x + 2 = 3x + 5$		

لا اس / وزبانی صورت ۱ مرداد ۳۰۳۰

$$\underbrace{x, x, x, x, x, x, x}_{1x} = \underbrace{x, x, x, x}_{3x}, \Delta$$

$$1x = 3x + \Delta$$

$$1x - 3x = \Delta \rightarrow \Delta x = \Delta \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{(1-3x) \times 1}{4 \times 2} - \frac{\Delta \times 1}{12 \times 1} = \frac{2-4x-\Delta}{12} = \frac{-4x-3}{12}$$

لست ← جواب مگارد $\frac{1-3x}{2} - \frac{\Delta}{12} = \frac{3x+1}{4}$ دوام است!

$$\frac{-4x-3}{12} = \frac{3x+1}{4}$$

۲
فام جواب ۰ - ۲

$$-24x - 12 = -36x - 12$$

$$-24x + 36x = -12 + 12$$

$$\frac{12x}{12} = \frac{0}{12} \rightarrow x = 0$$

$$\frac{(2x-1)}{3 \times 4} - \frac{\Delta}{5 \times 3} = \frac{2-7x}{2 \times 4} - \frac{(1-3x)}{4 \times 3}$$

$$\frac{(1x) - 6 - 1\Delta}{12} = \frac{12 - 84x - 12 + 3x}{12} \rightarrow 1x - 19 = -39x - 4$$

$$1x + 39x = -4 + 19$$

$$40x = 15 \rightarrow x = \frac{15}{40}$$

۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰

$$\frac{x}{1} + \frac{x}{1} + \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x + 1 = 100$$

$$\frac{2x}{1 \times 5} + \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x = 99 \rightarrow \frac{10x + 5x + 2x}{10} = 99 \rightarrow \frac{17x}{5} = \frac{99}{1} \rightarrow 17x = 495 \rightarrow x = \frac{495}{17} = 29$$

$$5x + 2 = 3x - 2$$

$$5x - 3x = -2 - 2$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{-4}{2} \rightarrow x = -2$$

$$\frac{2-3x}{3 \times 5} - \frac{x-2}{5 \times 3} = 1 + 2x$$

$$\frac{10-15x}{15} - \frac{3x-12}{15} = 1+2x$$

$$\frac{10-15x-3x+12}{15} = 1+2x \rightarrow \frac{-18x+22}{15} = 1+2x$$

$$-18x + 22 = 15 + 30x$$

$$22 - 15 = 30x + 18x$$

$$7 = 48x$$

$$\frac{7}{48} = x$$

مثال:

جواب مگارد

$$\frac{3x}{45}$$

$$\frac{v}{45}$$

$$\frac{3x}{45}$$

$$\frac{v}{45}$$

$$\frac{1-x}{3} - \frac{1}{7} = 2x + \frac{-x+9}{5}$$

$$2 - \frac{1-5x}{3} = 2 + \frac{1x-9}{11}$$

تساوی ←

$$\frac{2x-1}{3} - 2 = \frac{1}{5} - \frac{2x+1}{7}$$

$$\frac{2x-2}{5} + \frac{9x-11}{5} = 2$$

$$1 - \frac{-x+9}{3} = \frac{2x-5}{7} + \frac{9x}{3}$$

$$\frac{5x-2}{5} + 2 - \frac{2x+1}{5} = \frac{2-1x}{3}$$

$$\frac{2x-2}{3} - \frac{2x+1}{5} = \frac{5x-9}{5} - \frac{2x+9}{7}$$

$$\frac{2x+1}{5} - \frac{2x-9}{5} = -\frac{2x+2}{3} + 2$$

$$\frac{2x}{3} - \frac{5x+2}{5} = -2x + \frac{2-2x}{5}$$

$$\frac{-2x+7}{7} = -2x - \frac{5x+1}{3}$$

؟ ایا درست آورد؟ $a(x-2) = 5x-1$

$$Q = \frac{5x-1}{x-2}$$

در مخرج

$$ax + 2 = 5 - 2x$$

$$ax = 5 - 2x - 2$$

$$\frac{ax}{x} = \frac{3-2x}{x}$$

$$Q = \frac{3-2x}{x}$$

$$\frac{1-2x}{3} - \frac{2x}{1 \times 3} = \frac{5+2x-1}{1 \times 5} \quad (3) \quad (5)$$

$$\Rightarrow \frac{1-2x-2x}{3} = \frac{4+2x-1}{5}$$

کلاس روز؛ $\frac{5}{6}$ $\leftarrow 5, 1, 6$ $\leftarrow 5, 1, 6$

$$5(-2x-1) = 3(4+2x) \rightarrow -10x-5 = 12+6x$$

$$-5-12 = 6x+10x$$

$$-17 = 16x$$

$$16x = -17 \rightarrow x = \frac{-17}{16}$$

$$\frac{2x-9}{5} - \frac{1}{1 \times 5} = \frac{11-2x}{1 \times 4} - \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2x-9-1}{5} = \frac{44-2x+1}{4} \Rightarrow \frac{2x-10}{5} = \frac{45-2x}{4}$$

$$\Rightarrow 4x-20 = 55-10x$$

$$12x+10x = 55+20$$

$$22x = 75$$

$$x = \frac{75}{22}$$

$$\frac{2x+1}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{1 \times 4} - \frac{2x}{4} = \frac{1}{2} - \frac{2x}{4} = \frac{2-2x}{4} = \frac{1-x}{2}$$

$$2(12x-1) = 2(14-2x)$$

$$\frac{12x-1}{12} = \frac{14-2x}{2}$$

$$12(12x-1) = 2(14-2x)$$

$$12(12x+12x) = 2(14+2x)$$

$$x = \frac{199}{200}$$

$$\frac{x-3}{7 \times 9} + \frac{2x-5}{9 \times 7} = \frac{1}{7 \times 3} \Rightarrow \frac{34-27x+14x-35}{7^3} = \frac{3-7x+1}{3}$$

$$\frac{1-13x}{7^3} = \frac{x-7}{3} \Rightarrow 3-39x = 252-378x \Rightarrow -39x+378x = 252-3 \Rightarrow 339x = 249$$

$$x = \frac{249}{339}$$

$$\frac{1}{x} \times 120 = \frac{120}{x} = 3$$

$$\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right)x = 3 \Rightarrow \frac{5+3}{15}x = 3 \Rightarrow \frac{8x}{15} = 3$$

لست $\Rightarrow$ مجموع کسرها ۳ باشد و حاصل مشترک آن ۳۰ باشد. $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15}$

$$\frac{1}{15}x = 3 \Rightarrow x = 45$$

$$\frac{1}{15}x = 3 \Rightarrow x = 45$$

لست $\Rightarrow$ حاصل عدد است که پنج برابر آن به علاوه دو مساوی باشد بر آن نهایی در باشد.

$$5x + 2 = 3x - 2$$

$$5x - 3x = -2 - 2$$

$$2x = -4 \Rightarrow x = -2$$

لست $\Rightarrow$ اگر ۳ برابر عددی ۴ و در آن اضافه شود و از نصف حاصل همان عدد کم شود حاصل ۵ می شود. آن عدد کد است؟

$$3x + 4 - \frac{1}{2}x = 5$$

$$\frac{3x}{1 \times 2} - \frac{1}{2}x = 5 - 4$$

$$\frac{7x-1x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{6x}{2} = 1 \Rightarrow 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$(3x+4) - \frac{1}{2}(3x+4) = 5$$

آزمون

$$\frac{5x-9}{3 \times 2} - \frac{2x+1}{4} = 2x-7$$

$$\frac{2(5x-9) - (2x+1)}{6} = \frac{2x-7}{1}$$

$$\frac{10x-18-2x-1}{6} = 2x-7 \Rightarrow 8x-19 = 12x-42 \Rightarrow 12x-8x = -42+19 \Rightarrow 4x = -23 \Rightarrow x = -\frac{23}{4}$$

$$12x - 8x = -42 + 19$$

$$-4x = -23$$

$$x = -\frac{23}{4}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + (a \times b)$$

در معادله بالا اگر x=0 باشد حاصل می شود a^2 + b^2 = (a+b)^2

1) سوالات چهارگانه

$$\frac{1-2x}{3} - \frac{1x}{1 \times 3} = \frac{\varepsilon}{3} + \frac{2x-1}{2 \times 3}$$

$$\frac{1-2x-3x}{3} = \frac{1+4x-3}{6} \Rightarrow \frac{1-5x}{3} = \frac{2+4x}{6} \rightarrow 2-5x = 1+2x$$

$$\rightarrow 2-5x = 1+2x$$

$$\frac{2x-5}{3} - \frac{\varepsilon}{3} = \frac{1+4x-3}{6} \rightarrow \frac{2x-5-\varepsilon}{3} = \frac{1+4x-3}{6}$$

$$2-5x = 1+2x$$

$$-9 = 7x \rightarrow 7x = -9$$

$$x = \frac{-9}{7}$$

$$\frac{x+1}{3 \times 3} + \frac{1-5x}{3 \times 6} = \frac{2-5x-12}{1 \times 10}$$

$$\frac{2x+3+5-2x}{12} = \frac{2-5x+12}{10}$$

$$\frac{-14x+8}{12} = \frac{-5x+14}{10}$$

$$x = \frac{314}{-149}$$

$$\frac{2x-3}{3 \times 3} - \frac{2x}{3 \times 2} = \frac{1-3x}{3}$$

$$\frac{4x-9+6x}{9} = \frac{-1+3x}{3}$$

$$\frac{10x-9}{9} = \frac{3x-1}{3} \rightarrow 10x-9 = 3x-1$$

$$7x-8 = -1 \rightarrow 7x = 7 \rightarrow x = 1$$

$$\frac{5-2x}{3 \times 2} - \frac{x+1}{3 \times 3} = \frac{\varepsilon-2x}{3}$$

$$\frac{10-4x-2x-2}{6} = \frac{1-\varepsilon x}{3}$$

$$\frac{-9x-11}{6} = \frac{1-\varepsilon x}{3} \rightarrow -9x-11 = 2-2\varepsilon x$$

$$-9x-11 = 2-2\varepsilon x$$

$$-9x+2\varepsilon x = 13$$

$$-9x+2\varepsilon x = 13 \rightarrow x = \frac{13}{-9+2\varepsilon}$$

$$-9x+2\varepsilon x = 13 \rightarrow x = \frac{13}{-9+2\varepsilon}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

معادله درجه 2 به صورت:

معادله درجه 2:

$$5x^2 - 11x = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=5 \\ b=-11 \\ c=0 \end{cases}$$

$$2x^2 - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-9 \end{cases}$$

$$-4x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=-4 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-9 \\ c=14 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$ax^2 + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=\varepsilon \\ b=-10 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$-2x^2 - 14 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=-2 \\ b=0 \\ c=-14 \end{cases}$$

معادله ۲ درجه ۲ → $ax^2 + bx + c = 0$ → $\Delta > 0$ → معادله ۲ ریشه (۲ جواب) دارد
 معادله ۱ درجه ۲ → $\Delta = 0$ → معادله ۱ ریشه (۱ جواب) دارد
 معادله ۰ درجه ۲ → $\Delta < 0$ → معادله ۰ ریشه (۰ جواب) ندارد
 بدون دنبال چار آیس

$x^2 - 1 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=0 \\ c=-1 \end{cases}$
 $\Delta = (0)^2 - 4(1)(-1) = 0 + 4 = 4$
 $9x^2 + 3x - 2 = 0$ $\begin{cases} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{cases}$
 $\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81$

$x^2 - 8x = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-8 \\ c=0 \end{cases}$ $\Delta = (-8)^2 - 4(1)(0) = 64 - 0 = 64$
 $x^2 + 4x + 4 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases}$ $\Delta = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$

$x^2 - 5x + 4 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-5 \\ c=4 \end{cases}$ $\Delta = (-5)^2 - 4(1)(4) = 25 - 16 = 9$
 $x^2 + 4x + 9 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=9 \end{cases}$ $\Delta = (4)^2 - 4(1)(9) = 16 - 36 = -20$

لست $\Leftarrow$ مبین معادله $4x^2 - x - 12 = 0$ است؟
 $\begin{cases} a=4 \\ b=-1 \\ c=-12 \end{cases}$ $\Delta = (-1)^2 - 4(4)(-12) = 1 + 96 = 97$
 $\Delta = 97$
 $\Delta = 97$
 $\Delta = 97$

$x^2 + \frac{1}{x} = -x \rightarrow x^2 + x + \frac{1}{x} = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=1 \\ c=\frac{1}{x} \end{cases}$ $\Delta = (1)^2 - 4(1)(\frac{1}{x}) = 1 - \frac{4}{x}$

رفع اشکال دلتا

$\frac{x^2}{3} = x \rightarrow x^2 = 3x \rightarrow x^2 - 3x = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-3 \\ c=0 \end{cases}$ $\Delta = (-3)^2 - 4(1)(0) = 9 - 0 = 9$

$(x+2)(x-3) = x-3 \rightarrow x^2 - 3x + 2x - 6 = x - 3 \rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=-3 \end{cases}$ $\Delta = (-2)^2 - 4(1)(-3) = 4 + 12 = 16$

$x^2 = 5 - x^2 \rightarrow x^2 + x^2 - 5 = 0 \rightarrow 2x^2 - 5 = 0$ $\begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-5 \end{cases}$ $\Delta = (0)^2 - 4(2)(-5) = 0 + 40 = 40$

$(x-3)^2 = 4 \rightarrow x^2 - 6x + 9 = 4 \rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=5 \end{cases}$ $\Delta = (-6)^2 - 4(1)(5) = 36 - 20 = 16$

$x^2 - 2x^2 = 0 \rightarrow x^2(x^2 - 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \rightarrow x = 0 \\ x^2 - 2 = 0 \end{cases}$

$\text{K}_\text{an} = 1 \rightarrow 1, 2$

$$x^r = x - 1/\varepsilon \rightarrow x^r - x + \frac{1}{\varepsilon} = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-1 \\ c=1/\varepsilon \end{cases}$$

$$\Delta = (-1)^r - f(1)(1/\varepsilon)$$

[illegible]

$$x + x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 1 = 100$$

$$\begin{aligned} 2x - 9 &= 2x + 11 \\ 2x - 2x &= 11 + 9 \\ 0 &= 20 \end{aligned}$$

$$\frac{y^x - 1}{y} = \frac{x + y}{1}$$

$$f(x) = x \rightarrow (x) \times (x+3) = f_0$$

$$f_0 = x+3$$

$$x \wedge$$

سؤال: اثر مجموع مساعدات های (و سلف نیز برابر) با سود فعلی ضلع مربع هنداست؟

مساحت مثلث متساوی الساقین؟

$r = \frac{1}{\sqrt{3}}x$

x
 $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$\downarrow$

مساحت دایره = πR^2

مساحت دایره = $2\pi R$

$x = 2$

$$\begin{aligned} \rightarrow \chi^Y + \Pi R^Y &= Y \\ \chi^Y + \Pi \left(\frac{1}{\sqrt{r_n}} \right)^Y &= Y \\ \chi^Y + \cancel{\Pi} \left(\frac{\chi^Y}{r_n} \right) &= Y \\ \frac{\chi^Y}{1 \times r} + \frac{\chi^Y}{r \times 1} &= Y \rightarrow \frac{\chi^Y + \chi^Y}{r} = Y \\ r \chi^Y + \chi^Y &= rY \rightarrow \chi^Y = Y \\ \chi^Y &= Y \rightarrow \boxed{\chi = Y} \end{aligned}$$

مثال عددی را باید که سه برابر آن به عددی ۷ برابر ۲ برابر آن منهای ۱ باشد. آن عدد را بیابید.

$$\begin{aligned} \psi x + V &= \psi x - 1 \\ \psi x - \psi x &= -1 - V \rightarrow x = -1 \end{aligned}$$

$$\frac{a}{x} = \frac{x+1}{x-3} \quad \text{elke a/j/hon, g/j/v. jw}$$

$$\frac{a}{1} \xrightarrow{\times \frac{1}{-1}} -\frac{1}{-1} \rightarrow -\frac{1}{-1} = 1 \rightarrow a = -1$$

$$\frac{2x+1}{3 \times 5} - \frac{x+2}{5 \times 3} = 2$$

$$\frac{1x+2-3x-4}{15} = 2$$

$$\frac{2x-2}{15} = 2 \rightarrow 2x-2=2 \times 15$$

$$2x=32$$

$$x=16$$

$$\frac{x-1}{2 \times 4} - \frac{x+3}{3 \times 5} - \frac{5x+1}{5 \times 3} = \frac{x}{3 \times 5}$$

$$\frac{4x-4-5x-12-15x-3}{10} = \frac{5x}{15}$$

$$-10x-21=5x$$

$$-10x-21=5x$$

$$-21=5x+10x$$

$$-21=15x \rightarrow x = \frac{-21}{15} = \frac{-7}{5}$$

$$ax = -b$$

$$x = \frac{-b}{a}$$

1-0,1

$$2x-5=0$$

$$2x=5$$

$$x = \frac{5}{2}$$

$$ax+b=0$$

$$x = \frac{-b}{a}$$

$$2x-2=0$$

$$2x=2$$

$$x=1$$

$$5x-1=0$$

$$5x=1$$

$$x = \frac{1}{5}$$

$$7x+9=5x+11$$

$$2x=2$$

$$x=1$$

$$3x-2=2x-9$$

$$3x-2x=-9+2$$

$$-x=-7$$

$$x=7$$

$$7-2x=11$$

$$-2x=11-7$$

$$-2x=4$$

$$x=-2$$

$$3x-4=2x+9$$

$$-4-9=2x-3x$$

$$-13=-x \rightarrow x=13$$

$$-2x+9=5x+11$$

$$9-11=5x+2x$$

$$-2=7x$$

$$x = \frac{-2}{7}$$

$$2x+1=5x-1$$

$$1+1=5x-2x$$

$$2=3x \rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$2x-7=-3x+2$$

$$2x+3x=2+7$$

$$5x=9$$

$$x = \frac{9}{5}$$

$$x = \frac{13}{7}$$

$$11x-11=2x+2$$

$$11x-2x=2+11$$

$$9x=13$$

$$x = \frac{13}{9}$$

$$7x-2=3x+2$$

$$7x-3x=2+2$$

$$4x=4$$

$$x=1$$

$$\begin{aligned} 5x - 2\omega x - 9 &= 7x - 1\epsilon \\ 5x - 2\omega x - 7x &= -1\epsilon + 9 \end{aligned} \rightarrow \frac{-2\omega x}{-2\omega} = \frac{-\epsilon}{-2\omega} \rightarrow x = \frac{-\epsilon}{-2\omega} \rightarrow \frac{\epsilon}{2\omega} \quad \boxed{x = \frac{\epsilon}{2\omega}}$$

$$2x - 7 = 5x + 7 + 12x \rightarrow -7 - 7 = 5x + 12x - 2x \rightarrow -14 = 15x \rightarrow \frac{-14}{15} = x \quad \boxed{x = \frac{-14}{15}}$$

$$\begin{aligned} -3x - 9 &= 1\epsilon x + 2\omega \\ -9 - 2\omega &= 1\epsilon x + 3x \end{aligned} \rightarrow \frac{-3\epsilon}{1\epsilon} = \frac{1\omega}{1\omega} \rightarrow \boxed{-3 = x}$$

$$\begin{aligned} 7x - 2\omega &= 7x - 2\omega \\ -2\omega + 2\omega &= 7x - 4x \rightarrow \boxed{\omega = x} \end{aligned} \quad \begin{aligned} 7x - 7x &= -2\omega + 2\omega \\ 0 &= 0 \rightarrow \boxed{x = \omega} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2x - 1\omega &= 3x - 1\omega \\ -1\omega + 1\omega &= 3x + 2x \\ 0 &= 5x \rightarrow \boxed{x = 0} \end{aligned} \quad \begin{aligned} -2x - 3x &= -1\omega + 1\omega \\ -5x &= 0 \rightarrow \boxed{x = 0} \end{aligned}$$

$$x \cdot \frac{\omega}{\omega} = x \cdot \frac{\omega}{\omega} \rightarrow \boxed{x = 1}$$

حل معادله درجه ۲:
روش اول: کثرتی
روش دوم: مربع کامل کردن
روش سوم: یای دلتا یا مینوس

$$\begin{aligned} \omega x - 2\omega &= 0 \\ \omega x' &= 2\omega \rightarrow x' = 2 \rightarrow \boxed{x = \sqrt{2}} \quad \text{جواب اول} \\ \omega x' &= 2\omega \rightarrow x' = 2 \rightarrow \boxed{x = -\sqrt{2}} \quad \text{جواب دوم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7x^2 - 34 &= 0 \\ 7x^2 &= 34 \rightarrow x^2 = \frac{34}{7} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{34}{7}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x^2 - 1 &= 0 \\ 5x^2 &= 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{5} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 - 20x^2 &= 0 \\ 2 &= 20x^2 \rightarrow \frac{2}{20} = x^2 \rightarrow \frac{1}{10} = x^2 \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{10}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3x + 2)^2 &= 34 \\ 3x + 2 &= \pm \sqrt{34} \\ 3x &= -2 \pm \sqrt{34} \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{34}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega x^2 - 1 &= 0 \\ \omega x^2 &= 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{\omega} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{\omega}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2x^2 + 5 &= 0 \\ -2x^2 &= -5 \rightarrow x^2 = \frac{5}{2} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{5}{2}} \end{aligned}$$

$$(x - 2)^2 = 5$$

$$(x + 5)^2 = 14$$

$$(2x - 1)^2 = 9$$

$$\begin{aligned} x - 2 &= \pm \sqrt{5} \\ x - 2 &= \sqrt{5} \rightarrow \boxed{x = 2 + \sqrt{5}} \\ x - 2 &= -\sqrt{5} \rightarrow \boxed{x = 2 - \sqrt{5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x + 5 &= \pm \sqrt{14} \\ x + 5 &= \sqrt{14} \rightarrow \boxed{x = -5 + \sqrt{14}} \\ x + 5 &= -\sqrt{14} \rightarrow \boxed{x = -5 - \sqrt{14}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x - 1 &= \pm \sqrt{9} \\ 2x - 1 &= 3 \rightarrow 2x = 4 \rightarrow \boxed{x = 2} \\ 2x - 1 &= -3 \rightarrow 2x = -2 \rightarrow \boxed{x = -1} \end{aligned}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

مربع مجموع a و b
مربع تفاضل a و b

(۲) روش تجزیه:
آحاد مربع $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + (a \times b)$
آحاد دیک a و b مشترک

$$9x^2 - 4 = 0 \rightarrow (3x-2)(3x+2) = 0$$

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 + 11x + 10 = 0 \rightarrow (x+1)(x+10) = 0$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x-12)(x+2) = 0$$

$$x^2 + 11x + 10 = 0$$

$$x^2 - 14 = 0$$

$$(x-4)(x+4) = 0$$

$$9x^2 - 8 = 0 \rightarrow 9x^2 = 8 \rightarrow x^2 = \frac{8}{9}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{8}{9}} \rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{8}}{3}$$

$$x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm 3$$

$$x^2 - 34 = 0 \rightarrow x^2 = 34 \rightarrow x = \pm \sqrt{34}$$

$$(x-1)^2 = 8 \rightarrow x-1 = \pm \sqrt{8} \rightarrow x = 1 \pm 2\sqrt{2}$$

حل مسائل درجه ۲
تجزیه
مربع ناقص
لکمی یادآوری

$$3x^2 - 27 = 0 \rightarrow 3x^2 = 27 \rightarrow x^2 = 9$$

$$x = \pm 3$$

$$(x+2)^2 = 9 \rightarrow x+2 = \pm 3 \rightarrow x = -2 \pm 3$$

$$x = 1, x = -5$$

$$3x^2 - 34 = 0 \rightarrow 3x^2 = 34 \rightarrow x^2 = \frac{34}{3}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{34}{3}}$$

$$(2x-1)^2 = 14 \rightarrow 2x-1 = \pm \sqrt{14} \rightarrow 2x = 1 \pm \sqrt{14}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{14}}{2}$$

همان: حاصل قسمة a بر b و c بر d یکسان است.

$$(5x-1)^2 = 9 \rightarrow 5x-1 = \pm 3 \rightarrow 5x = 1 \pm 3$$

$$x = \frac{1 \pm 3}{5}$$

$$(x-5)^2 = 20$$

$$(x+2)^2 = 49$$

$$2x^2 - 12 = 0$$

حل مسائل درجه ۲: روش تجزیه / مربع مجموع / مربع تفاضل / آحاد مربع / آحاد دیک

آحاد مربع مجموع a و b : $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

آحاد تفاضل a و b : $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

مربع: $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

آحاد دیک a و b : $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + a \times b$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x-12)(x+2) = 0$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x-12)(x+2) = 0$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x-12)(x+2) = 0$$

$$x^2 - 4 = 0 \rightarrow (x-2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-2=0 \rightarrow x=2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0 \rightarrow (x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

$$x^2 - 10x = 0 \rightarrow x(x-10) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-10=0 \rightarrow x=10 \end{cases}$$

$$x^2 + 6x + 8 = 0 \rightarrow (x+2)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

معادلات درجه دوم

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

حالت اول: $\Delta > 0$ → معادله دو ریشه حقیقی دارد.
 حالت دوم: $\Delta = 0$ → معادله یک ریشه حقیقی دارد.
 حالت سوم: $\Delta < 0$ → معادله ریشه حقیقی ندارد.

$$x^2 + 4x + 4 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases}$$

$$\Delta = (b)^2 - 4ac = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=1 \\ c=-2 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4(1)(-2) = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{9}}{2} \rightarrow \begin{cases} \frac{-1+3}{2} = 1 \\ \frac{-1-3}{2} = -2 \end{cases}$$

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=3 \\ c=1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(1)(1) = 9 - 4 = 5$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2} \rightarrow \begin{cases} \frac{-3+\sqrt{5}}{2} \\ \frac{-3-\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$x^2 + 7x - 3 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=7 \\ c=-3 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (7)^2 - 4(1)(-3) = 49 + 12 = 61$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-7 \pm \sqrt{61}}{2} \rightarrow \begin{cases} \frac{-7+\sqrt{61}}{2} \\ \frac{-7-\sqrt{61}}{2} \end{cases}$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

روش مربع کامل کردن: مرحله ۱: عدد c را به سمت راست می بریم. مرحله ۲: دو طرف را با $\frac{b^2}{4}$ مضروب می کنیم.

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=-24 \end{cases}$$

مرحله ۳: متغیر را به صورت اتحاد اول (مربع + ... - ... + ...) می نویسیم. مرحله ۴: از طرفین جذر می گیریم.

$$\begin{aligned} x^2 - 10x + 25 &= 24 + 25 \\ x^2 - 10x + 25 &= 49 \\ (x-5)^2 &= 49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-5 &= 7 \rightarrow x=12 \\ x-5 &= -7 \rightarrow x=-2 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{b}{2}\right)^2$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{(-10)^2}{1} = \frac{100}{1} = 100$$

$$x^2 - 10x + 21 = -21 + 21$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$(x-5)^2 = 4 \rightarrow (x-5) = \pm 2 \rightarrow \begin{cases} x-5=2 \rightarrow x=7 \\ x-5=-2 \rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$x^2 - 7x + 9 = 0$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{49}{1} = 49$$

$$x^2 - 7x + 9 = -9 + 9$$

$$(x-3.5)^2 = 0 \rightarrow x-3.5 = 0 \rightarrow x=3.5$$

(۲) روش تشریحی

(۳) مربع کامل

(۴) روش فاکتور

(۱) روش تجزیه

$$x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm 3$$

$$x^2 - 2x = 0 \rightarrow x(x-2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

$$x^2 - 9 = 0 \rightarrow (x-3)(x+3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-3=0 \rightarrow x=3 \\ x+3=0 \rightarrow x=-3 \end{cases}$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \rightarrow (x-3)(x-7) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-3=0 \rightarrow x=3 \\ x-7=0 \rightarrow x=7 \end{cases}$$

$$x^2 - 2x = 0 \rightarrow x(x-2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + a \times b$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\frac{1}{a}x^2 - \frac{10}{1}x + \frac{21}{1} = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{(-10)^2}{1} = \frac{100}{1} = 100$$

روش مربع کامل

$$x^2 - 10x + 21 = -21 + 21$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$(x-5)^2 = 4 \rightarrow \begin{cases} x-5=2 \rightarrow x=7 \\ x-5=-2 \rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{49}{1} = 49$$

$$(x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

$$(x+\frac{7}{2})^2 = \frac{1}{4}$$

$$x+\frac{7}{2} = \pm \frac{1}{2} \rightarrow \begin{cases} x+\frac{7}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow x = -\frac{6}{2} = -3 \\ x+\frac{7}{2} = -\frac{1}{2} \rightarrow x = -\frac{8}{2} = -4 \end{cases}$$

$$(x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

روش لکمی = روش مبین = روش دلتا Δ

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \Delta = b^2 - 4ac$$

عده ثابت c $\nearrow$ $\nearrow$ ضرایب a $\nearrow$ $\nearrow$ ضرایب b

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- $\Delta > 0 \rightarrow$ معادله دارای دو ریشه حقیقی دارد $\rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
- $\Delta = 0 \rightarrow$ معادله دارای یک ریشه حقیقی دارد (ریشه مضاعف) $\rightarrow x = \frac{-b}{2a}$
- $\Delta < 0 \rightarrow$ معادله دارای دو ریشه حقیقی ندارد $\rightarrow x = \infty$ تن

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\Delta = (-10)^2 - 4(1)(21) = 100 - 84 = 16$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{10 \pm 4}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{10+4}{2} = 7 \\ &\xrightarrow{-} \frac{10-4}{2} = 3 \end{aligned}$$

$$\sqrt{\quad} = \pm \sqrt{\quad}$$

$$x^2 - 36 = 0 \rightarrow x^2 = 36 \rightarrow \boxed{x = \pm 6}$$

$$x^2 - 25 = 0 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow \boxed{x = \pm 5}$$

$$(x-6)(x+6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-6=0 \rightarrow x=6 \\ x+6=0 \rightarrow x=-6 \end{cases}$$

$$(x-5)(x+5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-5=0 \rightarrow x=5 \\ x+5=0 \rightarrow x=-5 \end{cases}$$

$$(x+2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$x^2 + 8x + 7 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=8 \\ c=7 \end{cases} \quad \Delta = b^2 - 4ac = (8)^2 - 4(1)(7) = 64 - 28 = 36$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-8 \pm 6}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{-8+6}{2} = -1 \\ &\xrightarrow{-} \frac{-8-6}{2} = -7 \end{aligned}$$

$$2x^2 - 1 = 0 \rightarrow 2x^2 = 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{2} \rightarrow \boxed{x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}}$$

$$9x^2 + 3x - 2 = 0 \quad \begin{cases} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{cases} \quad \Delta = (3)^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm 9}{18}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{-3+9}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \\ &\xrightarrow{-} \frac{-3-9}{18} = \frac{-12}{18} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$|x^2 - 5x + 4 = 0 \rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-1=0 \rightarrow x=1 \\ x-4=0 \rightarrow x=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=-5 \\ c=4 \end{cases} \quad \Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4(1)(4) = 25 - 16 = 9$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{5+3}{2} = 4 \\ &\xrightarrow{-} \frac{5-3}{2} = 1 \end{aligned}$$

$$|x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$(x+2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases} \quad \Delta = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$x^2 - x = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} x=0 \rightarrow x=0 \\ x(x-1)=0 \\ x-1=0 \rightarrow x=1 \end{array} \right.$$

$$\frac{3}{a}x^2 - x + \frac{1}{c} = 0 \quad \Delta = (-1)^2 - 4\left(\frac{3}{a}\right)\left(\frac{1}{c}\right) \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{4}{ac} = -\frac{4}{7} \\ x=0 \end{array} \right.$$

$$3x^2 + 4x + 1 = 3x^2 + 7x + 5$$

ریشه های مساوی

$$5x^2 + 7x + 1 - 3x^2 - 7x - 5 = 0$$

$$2x^2 - 1 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2x^2 = 1 \\ x^2 = \frac{1}{2} \rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \end{array} \right.$$

معادلات درجه دوم را به فرم $ax^2 + bx + c = 0$ در آوریم

$$3x^2 - x + 1 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=3 \\ b=-1 \\ c=1 \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(3)(1) = 1 - 12 = -11 < 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} x=0 \end{array} \right.$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a = \text{ضریب } x^2 \\ b = \text{ضریب } x \\ c = \text{عدد ثابت} \end{array} \right.$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta > 0 \rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\Delta = 0 \rightarrow x = \frac{-b}{2a}$$

$$\Delta < 0 \rightarrow x = \infty$$

$$9x^2 + 3x - 2 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{array} \right. \quad \Delta = 3^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81$$

$$x_1, x_2 = \frac{-3 \pm \sqrt{81}}{18} = \frac{-3 \pm 9}{18}$$

$$x_1 = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}, \quad x_2 = \frac{-12}{18} = -\frac{2}{3}$$

$$x^2 + 12x - 13 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=12 \\ c=-13 \end{array} \right. \quad \Delta = 12^2 - 4(1)(-13) = 144 + 52 = 196$$

$$x_1, x_2 = \frac{-12 \pm \sqrt{196}}{2} = \frac{-12 \pm 14}{2}$$

$$x_1 = \frac{2}{2} = 1, \quad x_2 = \frac{-26}{2} = -13$$

$$2x^2 - 10 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=2 \\ b=0 \\ c=-10 \end{array} \right. \quad \Delta = 0^2 - 4(2)(-10) = 80$$

$$x_1, x_2 = \frac{0 \pm \sqrt{80}}{4} = \pm \frac{\sqrt{80}}{4} = \pm \frac{4\sqrt{5}}{4} = \pm \sqrt{5}$$

$$2x^2 - 11x = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=2 \\ b=-11 \\ c=0 \end{array} \right. \quad \Delta = (-11)^2 - 4(2)(0) = 121$$

$$x_1, x_2 = \frac{11 \pm \sqrt{121}}{4} = \frac{11 \pm 11}{4}$$

$$x_1 = \frac{22}{4} = \frac{11}{2}, \quad x_2 = \frac{0}{4} = 0$$

$$2x^2 + x + 3 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=2 \\ b=1 \\ c=3 \end{array} \right. \quad \Delta = 1^2 - 4(2)(3) = 1 - 24 = -23 < 0$$

$$x = \infty$$

$$x^2 - 4x - 27 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=-4 \\ c=-27 \end{array} \right. \quad \Delta = (-4)^2 - 4(1)(-27) = 16 + 108 = 124$$

$$x_1, x_2 = \frac{4 \pm \sqrt{124}}{2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{31}}{2} = 2 \pm \sqrt{31}$$

$$x^2 - 4x + 9 = 27 + 9 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=-4 \\ c=9 \end{array} \right. \quad \Delta = (-4)^2 - 4(1)(9) = 16 - 36 = -20 < 0$$

$$x = \infty$$

$$x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{8} = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=\frac{1}{2} \\ c=\frac{1}{8} \end{array} \right. \quad \Delta = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 4\left(1\right)\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$$

$$x = \infty$$

حل معادلات گویا ←

$$\frac{3x-5}{x+3} = 1 \rightarrow 3x-5 = x+3$$

$$3x-x = 3+5 \rightarrow 2x=8 \Rightarrow x=4$$

$$\frac{3x-5}{x+3} = 1 \Rightarrow x=4$$

$$\frac{x+1}{x-1} = \frac{5}{x} \rightarrow x(x+1) = 5(x-1)$$

$$x^2+x = 5x-5$$

$$x^2-4x = -5$$

$$x^2-4x+4 = -5+4$$

$$(x-2)^2 = -1$$

$$x-2 = \pm \sqrt{-1}$$

$$x = 2 \pm i$$

$$\frac{x+3}{x-2} = \frac{3}{2-x} \Rightarrow (x+3)(2-x) = 3(x-2)$$

$$2x-x^2+6-3x = 3x-6$$

$$-x^2-x+12 = 3x-6$$

$$-x^2-4x+18 = 0$$

$$x^2+4x-18 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+72}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{88}}{2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{22}}{2} = -2 \pm \sqrt{22}$$

$$2x-x^2+6-3x = 3x-6$$

$$0 = -x^2-x+12 = 3x-6$$

$$x^2+4x-18 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+72}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{88}}{2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{22}}{2} = -2 \pm \sqrt{22}$$

$$\frac{3}{x+3} + \frac{x}{x+3} = x-2 \rightarrow \frac{3+x}{x+3} = x-2$$

$$3+x = (x-2)(x+3)$$

$$3+x = x^2+x-6$$

$$0 = x^2-9$$

$$x^2-9 = (x-3)(x+3) = 0$$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x=3$$

$$x+3 = 0 \Rightarrow x=-3$$

$$3+x = (x-2)(x+3)$$

$$3+x = x^2+x-6$$

$$0 = x^2-9$$

$$x^2-9 = 0 \Rightarrow x^2-3^2 = 0$$

$$(x-3)(x+3) = 0$$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x=3$$

$$x+3 = 0 \Rightarrow x=-3$$

$$\frac{x-2}{x-5} + \frac{x+1}{x+3} = 0 \Rightarrow \frac{x-2}{x-5} = -\frac{x+1}{x+3}$$

$$(x-2)(x+3) = -(x+1)(x-5)$$

$$x^2+x-6 = -(x^2-4x-5)$$

$$x^2+x-6 = -x^2+4x+5$$

$$2x^2-3x-11 = 0$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+88}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{97}}{4}$$

$$(x-2)(x+3) = -(x+1)(x-5)$$

$$x^2+x-6 = -x^2+4x+5$$

$$2x^2-3x-11 = 0$$

$$2x^2-3x-11 = 0$$

معادله را حل کنید

$$\frac{3x-2}{x} + \frac{2x+5}{x+3} = 5$$

$$(3x-2)(x+3) + (2x+5)x = 5x(x+3)$$

$$3x^2+9x-2x-6 + 2x^2+5x = 5x^2+15x$$

$$5x^2+12x-6 = 5x^2+15x$$

$$-3x-6 = 0$$

$$-3x = 6$$

$$x = -2$$

$$-3x-6 = 0 \rightarrow -3x = 6 \Rightarrow x = -2$$

$$2x^2-9 = 0$$

$$-5x^2-20 = 0$$

$$-5x^2 = 20 \Rightarrow x^2 = -4$$

$$x^2-4 = 0$$

$$(x-2)(x+2) = 0$$

$$x-2 = 0 \Rightarrow x=2$$

$$x+2 = 0 \Rightarrow x=-2$$

$$3x^2-9 = 0$$

$$3x^2 = 9 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

$$5x^2-10x = 0$$

$$5x(x-2) = 0$$

$$5x = 0 \Rightarrow x=0$$

$$x-2 = 0 \Rightarrow x=2$$

$$(x^2+7x+12) = 0$$

$$(x+4)(x+3) = 0$$

$$x+4 = 0 \Rightarrow x=-4$$

$$x+3 = 0 \Rightarrow x=-3$$

$$x^2+11x+10 = 0$$

$$(x+1)(x+10) = 0$$

$$x+1 = 0 \Rightarrow x=-1$$

$$x+10 = 0 \Rightarrow x=-10$$

$$x^2-9 = 0$$

$$(x+3)(x-3) = 0$$

$$x+3 = 0 \Rightarrow x=-3$$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x=3$$

$$3x^2-9x = 0$$

$$3x(x-3) = 0$$

$$3x = 0 \Rightarrow x=0$$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x=3$$

$$\frac{f}{a}x^2 - \frac{f}{b}x + \frac{1}{c} = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{f}{1} = 1/2$$

$$(-f)^2 - f(f)(1) = 14 - 14 = 0$$

$$fx^2 + 3x - 1 = 0 \quad \begin{cases} a=f \\ b=3 \\ c=-1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - f(-1) = 9 + 14 = 23$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{23}}{f}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} + \frac{-3 + \sqrt{23}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\ - \frac{-3 - \sqrt{23}}{1} = \frac{-14}{1} = -14 \end{cases}$$

$$\frac{f}{n+f} + \frac{n}{n+f} = n+3$$

$$\rightarrow \frac{f+n}{n+f} = n+3 \rightarrow f+n = n^2 + 3n + 3n + 7$$

$$n+f = \boxed{n=-2}$$

$$f+n = n^2 + 6n + 7$$

$$= n^2 + 6n + 7 - 2n \Rightarrow$$

$$n^2 + 4n + 5 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=5 \end{cases}$$

$$\Delta = 16 - 20 = -4$$

$$n = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

مقادیر گویای زیر را حل کنید

$$\frac{11}{x^2-5} + \frac{x+3}{2-x} = \frac{2x-3}{x+2}$$

$$\frac{11}{(x-2)(x+2)} + \frac{x+3}{-(x-2)} = \frac{2x-3}{x+2}$$

$$\rightarrow \frac{11}{(x-2)(x+2)} + \frac{x+3}{-(x-2)} = \frac{2x-3}{x+2} \rightarrow \frac{-11 + (x+3)(x+2)}{-(x-2)(x+2)} = \frac{-(x-2)(2x-3)}{-(x+2)(x-2)}$$

$$n-2=0 \rightarrow n=2$$

$$n+2=0 \rightarrow n=-2$$

شماره های صحیح

$$\rightarrow -11 + x^2 + 2x + 3x + 6 = -2x^2 + 3x + 5x - 6$$

$$\cancel{-11} + \cancel{x^2} + \cancel{2x} + \cancel{3x} + \cancel{6} + \cancel{2x^2} - \cancel{3x} - \cancel{5x} - \cancel{6} = 0 \rightarrow 3x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$\begin{cases} a=3 \\ b=-2 \\ c=1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - f(3)(1) = 4 - 12 = -8$$

$$\frac{3}{x-1} - \frac{2}{x+3} = \frac{f}{x-2}$$

$$(x-1)(x+3)(x-2)$$

$$\begin{aligned} x-1=0 &\rightarrow x=1 \\ x+3=0 &\rightarrow x=-3 \\ x-2=0 &\rightarrow x=2 \end{aligned}$$

$$\frac{3(x+3)(x-2) - 2(x-1)(x-2)}{(x-1)(x+3)(x-2)} = \frac{f(x-1)(x+3)}{(x-1)(x+3)(x-2)}$$

$$3(x+3)(x-2) - 2(x-1)(x-2) = f(x-1)(x+3)$$

$$3x^2 + 9x - 12 - 2x^2 + 4x - 4 = fx^2 + 3fx - 14$$

$$\cancel{3x^2} - \cancel{2x^2} + \cancel{9x} - \cancel{4x} - \cancel{12} - \cancel{4} - \cancel{fx^2} - \cancel{3fx} + \cancel{14} = 0 \rightarrow -x^2 + 5x - 10 = 0$$

$$\begin{cases} a=-1 \\ b=5 \\ c=-10 \end{cases} \quad \Delta = b^2 - 4ac = (5)^2 - f(-1)(-10) = 25 - 10 = 15$$

$$\frac{x}{10} + \frac{1}{x-1} = \frac{x}{2x-2} \rightarrow \frac{x}{10} + \frac{1}{x-1} = \frac{x}{2(x-1)}$$

$$10, 2, (x-1) \rightarrow 10(x-1)$$

$$\frac{x(x-1)}{10(x-1)} + \frac{1 \times 10}{10(x-1)} = \frac{x}{10(x-1)} \rightarrow x(x-1) + 10 = x \rightarrow x^2 - x + 10 = x \rightarrow x^2 - 2x + 10 = 0$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=10 \end{cases}$$

مثال ← به ازای چه مقدار m معادله دارای جواب $x=1$ است؟

$$\frac{x+2}{x-2} - \frac{1}{x} = \frac{m}{x(x-2)} \rightarrow \frac{3}{-1} - \left(\frac{1}{1}\right) = \left(\frac{m}{-1}\right) \rightarrow -3-1=-m \rightarrow +4=+m$$

$$m=4$$

به ازای چه مقدار K معادله

دارای جواب $x=3$ است.

$$\frac{x-2}{3x} = \frac{x^2-K}{1+x^2-3x}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{9-K}{9} \rightarrow 1=11-9K$$

$$1-11=-9K \rightarrow +\frac{10}{9}=+\frac{9K}{9} \rightarrow K=10/9$$

$$ax^2+bx+c=0$$

جمع ریشه ها $S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$

ضرب ریشه ها $P=x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$

$$2x^2-11x+4=0 \quad \begin{cases} a=2 \\ b=-11 \\ c=4 \end{cases}$$

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{11}{2} = 5.5$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{4}{2} = 2$$

جمع ریشه ها $S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$

ضرب ریشه ها $P=x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$

$$\frac{5x^2-10x+15}{a} = 0 \Rightarrow x_1+x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{10}{5} = 2$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\frac{-2x^2+11x-20}{a} = 0 \Rightarrow x_1+x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{-11}{-2} = 5.5$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-20}{-2} = 10$$

$$x^2-3=0 \quad \text{ریشه ها}$$

$$x^2=3$$

$$2x^2-4x=0 \quad \text{جزء (فاکتورگیری)}$$

$$2x(x-2)=0$$

$$2x=0 \rightarrow x=0$$

$$x-2=0 \rightarrow x=2$$

ضرب ریشه ها

$$x_1=13, x_2=53$$

$$x^2-Sx+P=0$$

$$x^2-1x-12=0$$

$$x^2+2x-1=0$$

$$\frac{7}{x-2} + \frac{4}{x+5} = 5$$

$$\frac{7(x+5)+4(x-2)}{(x-2)(x+5)} = 5$$

$$x^2+5x-2x-10-1x-5=0$$

$$\frac{7m+25+4m-1}{x^2+2m-1} = 5$$

$$\frac{10x+14}{x^2+2m-1} = 5$$

مثال: معادله های زیر را حل کنید.

$$x^2-11x+28=0$$

$$(x+1)(x-2)=0 \quad \begin{cases} x+1=0 \rightarrow x=-1 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

مثال: معادله درجه درسی بنویسید که ریشه های آن $x_1=3$ و $x_2=4$ باشد.

$$S=1 \quad P=-12$$

مثال: معادله درجه درسی بنویسید که ریشه های آن $x_1=2$ و $x_2=-4$ باشد.

$$S=-2 \quad P=-8$$

جواب های معادله

$$\frac{4}{x-2} = 5 - \frac{4}{x+2}$$

$$10x+14=5x^2+10x-4$$

$$10x+14-5x^2-10x+4=0$$

$$-5x^2+27=0$$

$$-5x^2=-27 \rightarrow x^2=\frac{27}{5} \rightarrow x=\pm\sqrt{\frac{27}{5}}$$

تابع $\rightarrow$ Function $\rightarrow$ نسبت دانت



زوج مرتب (x, y)

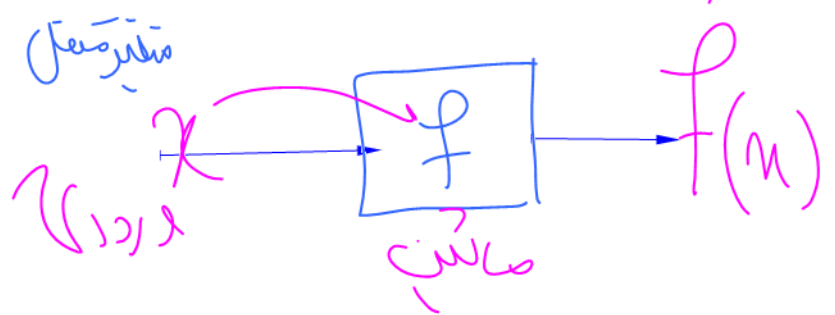
$D_f \leftarrow$ مولف اول - مختص اول - طول $\leftarrow$ متغير مستقل $\leftarrow$ دامنه تابع
 $R_f \leftarrow$ خروج تابع $\leftarrow$ $y \leftarrow$ دوم - عرض $\leftarrow$ وابسته $\leftarrow$ برد تابع

$f = \{(2, 1), (4, 5), (7, 9), (-1, 4)\}$
 $D_f = \{2, 4, 7, -1\}$
 $R_f = \{1, 5, 9, 4\}$

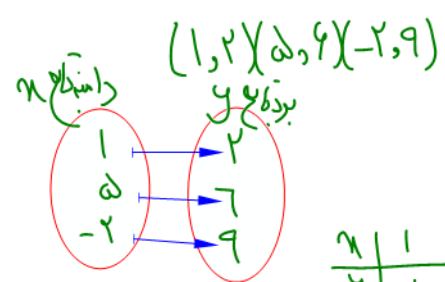
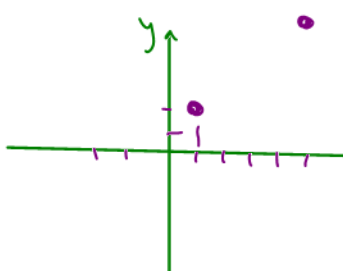
$g = \{(-2, 3), (4, 9), (7, -3), (11, 5)\}$

$D_g = \{-2, 4, 7, 11\}$
 $R_g = \{3, 9, -3, 5\}$

$y = f(x)$
 تابع انتاز



$f = \{(1, 2), (5, 4), (-2, 9)\}$



راهان خاص تابع: (1) زوج مرتب

(2) نمودار پیکانی (ون)

(3) جدول بردی

x	1	5	-2
y	2	4	9

(4) مقدماتی

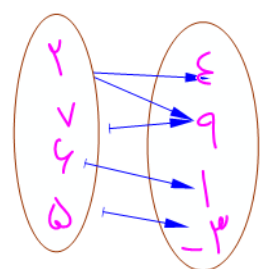
x	2	7	4	8
y	4	9	1	-3

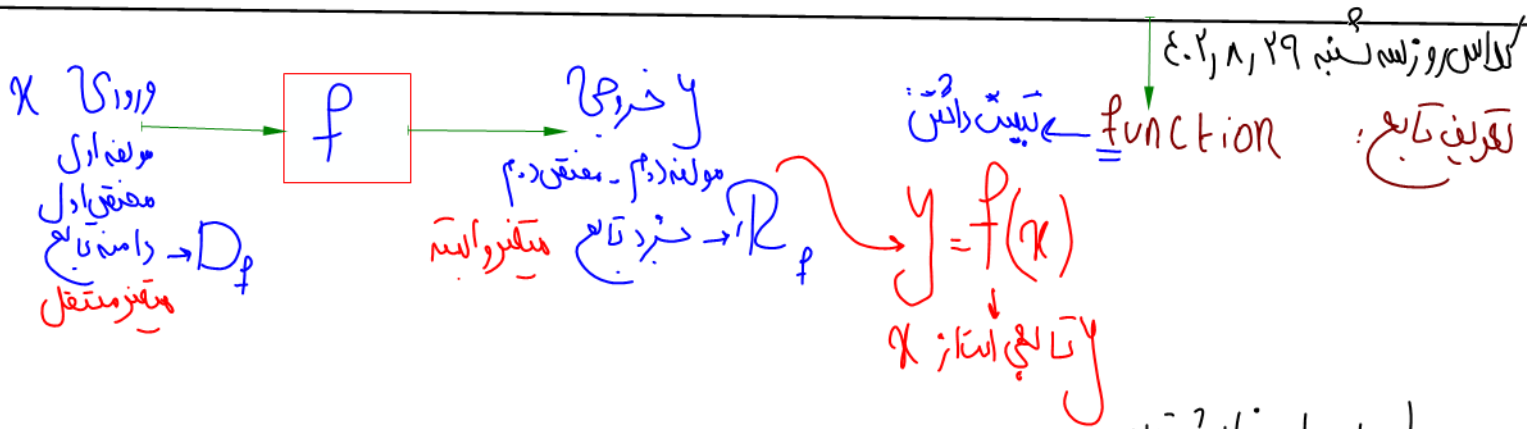
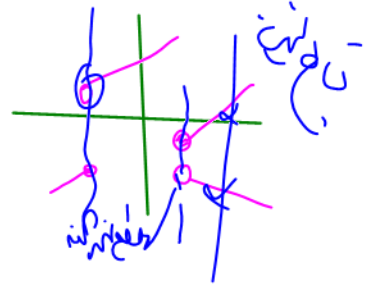
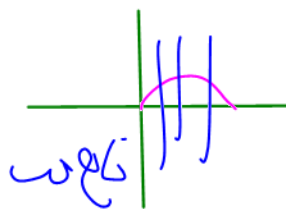
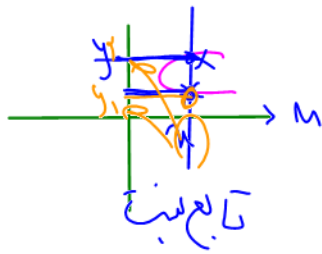
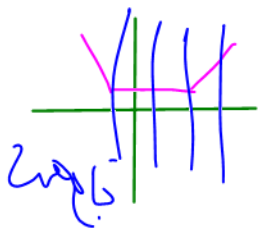
$g = \{(-2, 5), (4, 9), (2, \frac{1}{3})\}$

$f = \{(2, 4), (7, 9), (4, 1), (5, -3)\}$

$g = \{(-1, 4), (4, 7), (2, 5), (-1, 9)\}$

$h = \{(3, 5), (2, 1), (6, 9), (2, 1), (-1, 7)\}$





x	۱	۲	۳	-۴
y	۵	۹	۱	۷

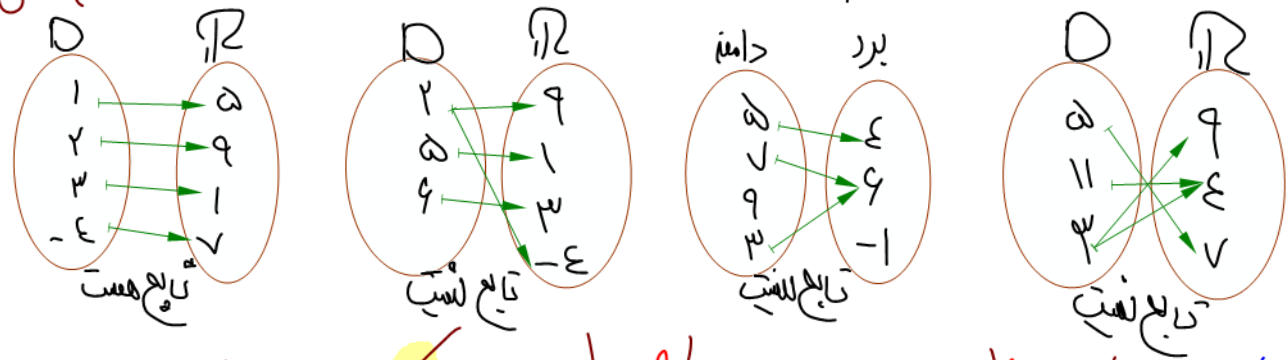
- (۱) از طریق زوج مرتب $\rightarrow$ که مولفه های اول یکسان نباشند اما اگر مولفه های اول یکسان باشد (۳) از طریق نمودار جدولی باید مولفه های دوم هم یکسان باشد تا زوج مرتب تکراری نباشد
- (۲) از طریق نمودار بیگانه $\rightarrow$ هم وقتی تابع است که از هر عنصر دامنه (مقادیر x) یک جواب (مقدار y) داشته باشد (۴) از طریق نمودار رسم شود

$f = \{(1, 5), (2, 9), (3, 1), (-4, 7)\}$ تابع هست

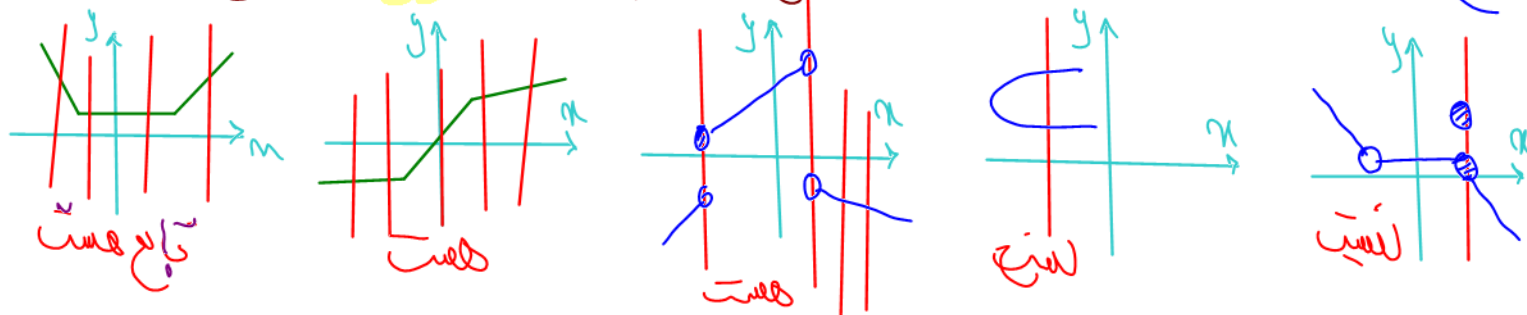
$g = \{(-2, 7), (6, 1), (5, 3), (4, -5), (7, 11)\}$ تابع هست

$h = \{(2, 9), (5, 1), (4, -3), (2, -4)\}$ تابع نیست

$p = \{(-1, 4), (7, 3), (6, 5), (-1, 4)\}$ تابع نیست



تابع از طریق نمودار $\rightarrow$ اگر هر خطی موازی محور y ها بیش از یک بار نمودار را قطع کند، یک نقطه قطع کند.

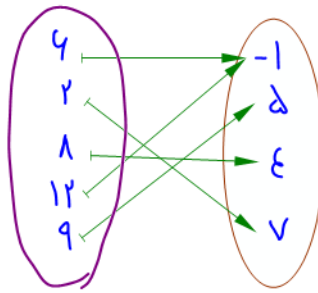
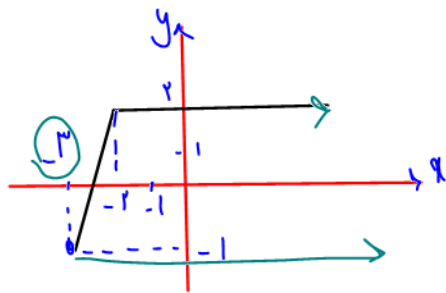


$(1, 3), (2, 4), (5, 4)$

$(0, 0), (1, 1), (2, 0), (-1, 2)$

$R_f = 0, 1, 2$

$D_f = 0, 1, 2, -1$



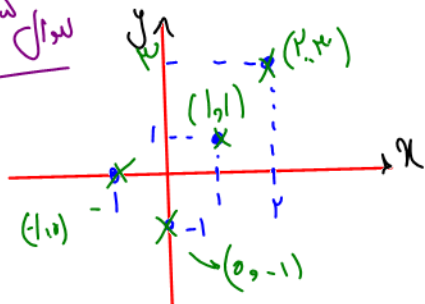
سوال ۱۷۴ : $\{(4, -1), (2, 5), (1, 8), (12, 7), (9, -1)\}$

$$D_f = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

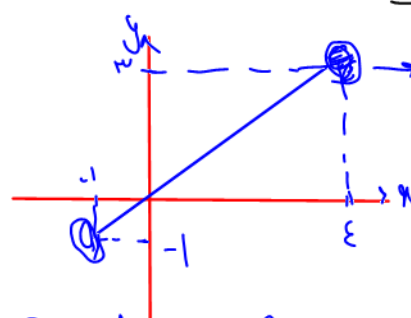
$$R_f = \{-1, 0, 1, 2\}$$

سوال ۱۷۷ :

سوال ۱۷۷



$$\{(-1, 0), (0, -1), (1, 1), (2, 3)\}$$



تولر

$$D_f = \{0, 1, 2, 3, 4\} \quad R_f = \{0, 1, 2, 3\}$$

سوال ۱۸۲ :

تابع

$$f = \{(1, 1), (2, 4), (3, 9), (4, 16), (5, 25)\}$$

$$D_f = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$R_f = \{1, 4, 9, 16, 25\}$$

$$y = x^2 \rightarrow f(x) = x^2$$

سوال ۱۸۱ :

$$f = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2)\}$$

$$g = \{(-2, 0), (-1, 1), (0, 2), (1, 3)\}$$

$$y = x + 2$$

$$f(x) = 2$$

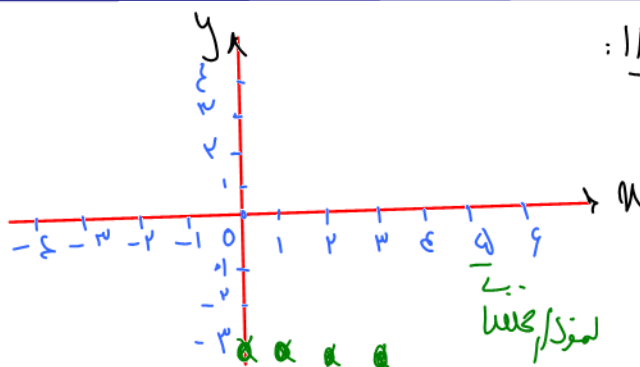
$$f(x) = x + 2$$

$$f(x) = x + 2$$

$$f = \{(0, -3), (1, -3), (2, -3), (3, -3)\}$$

سوال ۱۸۳ :

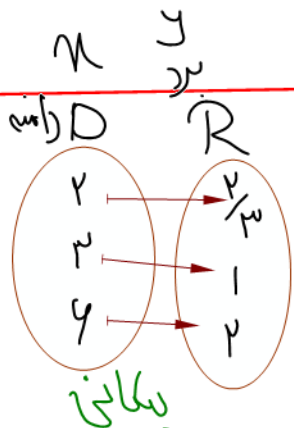
$$f(x) = -3$$



مستقیم

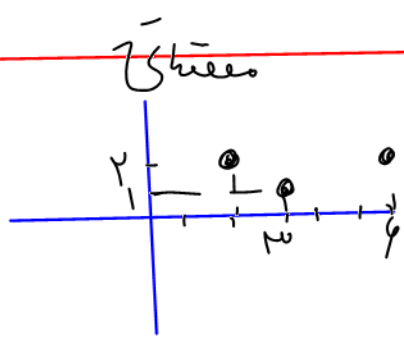
سوال ۱۸۴ :

مستقیم



x	y
2	1/3
3	1
4	2

$$f = \{(2, \frac{1}{3}), (3, 1), (4, 2)\}$$



$$f(x) = \frac{1}{3}x$$

$$f(x) = \frac{x}{3}$$

x	-1	0	$\frac{1}{2}$	2
y	-5	-3	-1	1
(x, y)	$(-1, -5)$	$(0, -3)$	$(\frac{1}{2}, -1)$	$(2, 1)$

$$(x, y) \Rightarrow f(x) = y$$

سوال ۱۹۳: $f(x) = 2x - 3$

$$f(-1) = 2(-1) - 3 = -2 - 3 = -5$$

$$f(0) = 2(0) - 3 = -3$$

$$f(\frac{1}{2}) = 2(\frac{1}{2}) - 3 = -1$$

$$f(2) = 2(2) - 3 = 1$$

سوال ۱۹۹

$$\frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{1 - (-1)}{2 - 1} = \frac{2}{1} = 2$$

مثال: با توجه به مثال هر تابع بردار آن را مشخص کنید.

$$B = \text{Range } f = \{-5, -3, -1, 1\}$$

$f: A \rightarrow B$

$$A = \{-1, 0, \frac{1}{2}, 2\}$$

$$f(x) = 2x - 3$$

$$\begin{aligned} x = -1 &\rightarrow 2(-1) - 3 = -2 - 3 = -5 \\ x = 0 &\rightarrow 2(0) - 3 = 0 - 3 = -3 \\ x = \frac{1}{2} &\rightarrow 2(\frac{1}{2}) - 3 = 1 - 3 = -1 \\ x = 2 &\rightarrow 2(2) - 3 = 4 - 3 = 1 \end{aligned}$$

$f: A \rightarrow B$

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$f(x) = \frac{x}{x+1}$$

$$\begin{aligned} x = 0 &\rightarrow \frac{0}{0+1} = \frac{0}{1} = 0 \\ x = 1 &\rightarrow \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} \\ x = 2 &\rightarrow \frac{2}{2+1} = \frac{2}{3} \\ x = 3 &\rightarrow \frac{3}{3+1} = \frac{3}{4} \\ x = 4 &\rightarrow \frac{4}{4+1} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$B = \{0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}\}$$

صفحه ۴ سوال ۱۵۸: $f(x) = \sqrt{3x+4} + 1$ $D = \{1, 2, 0, \frac{2}{3}\}$

$$f(1) = \sqrt{3(1)+4} + 1 = \sqrt{7} + 1$$

$$f(2) = \sqrt{3(2)+4} + 1 = \sqrt{10} + 1$$

$$f(0) = \sqrt{3(0)+4} + 1 = \sqrt{4} + 1 = 2 + 1 = 3$$

$$f(\frac{2}{3}) = \sqrt{3(\frac{2}{3})+4} + 1 = \sqrt{6} + 1$$

صفحه ۴ سوال ۱۵۹: $f(x) = x^2 - 5x + 4$ $f(0) = 0 - 0 + 4 = 4$

$$g(x) = \sqrt{x-3} \rightarrow \sqrt{4-3} = 1$$

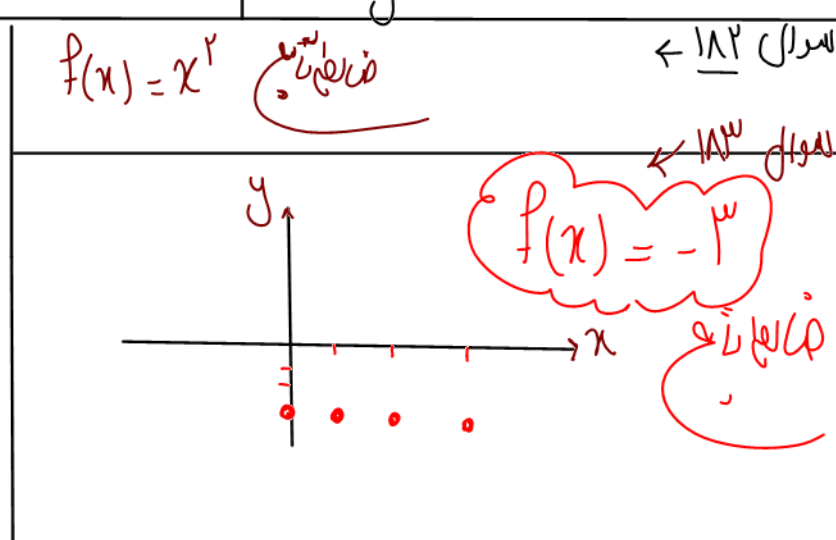
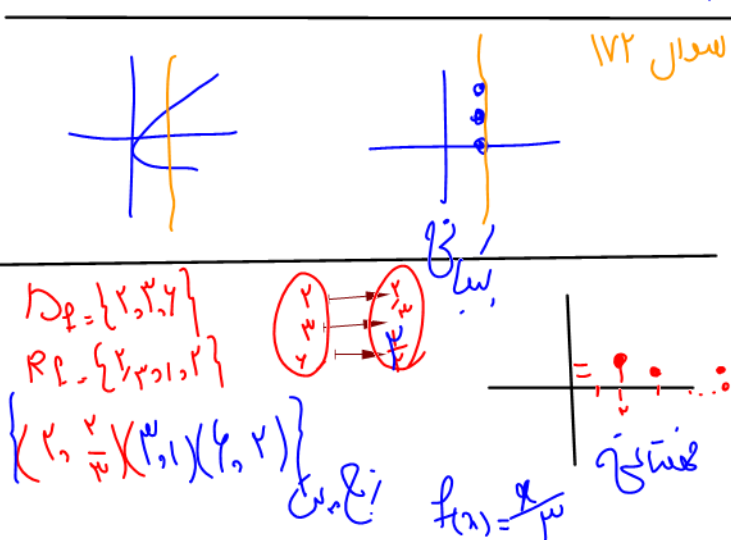
$$f(0) \times g(2) = 4 \times 1 = 4$$

سوال ۱۶۵: $f = \{(-1, 2), (0, 1), (3, -2), (4, 4), (-1, 2)\}$

$$f(3) = -2$$

$$f(0) = 1$$

$$f(-1) = 2$$



کلاس روز سه شنبه ۹، ۶

معادله تابع خطی

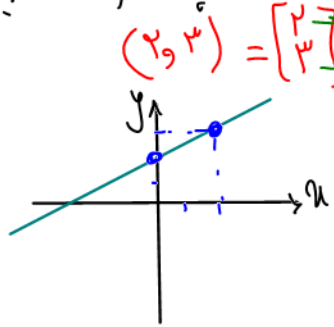
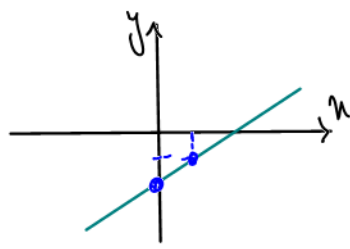
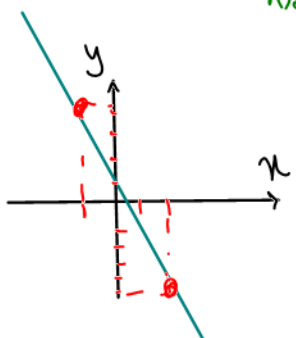
فرمول لیفت خط $\leftarrow \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_3 - y_4}{x_3 - x_4}$ (تفاضل در مخرج)

معمولاً $f(x) = ax + b$
 ضابطه $\leftarrow$ عرض از مبدأ $\rightarrow$
 لیفت $\leftarrow$

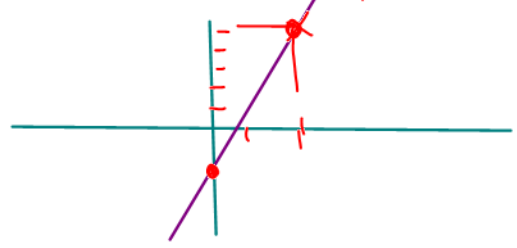
سوال ۱۹۱ $\leftarrow$ لیفت خط از دو نقطه $A = \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ گذر کدام است؟
 لیفت $= \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{2 - (-5)}{-1 - 2} = \frac{7}{-3} = -\frac{7}{3}$

تابع $\leftarrow$ لیفت خط از دو نقطه $A = \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ گذر در ابدسته و بر $\leftarrow$
 $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1 + 2}{1 - 5} = \frac{1}{-4} = -\frac{1}{4}$

تابع $\leftarrow$ اگر $f(0) = 2$ و $f(2) = 3$ لیفت در ابدسته و بر $\leftarrow$
 $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{2 - 3}{0 - 2} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$



مثال: در تابع خطی $f(0) = -1$ و $f(2) = 5$ (الف) لیفت تابع را بدست آوریم
 $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{5 - (-1)}{2 - 0} = \frac{6}{2} = 3$



ب) نمودار تابع را رسم کنید

طریقه نوشتن ضابطه تابع خطی $\leftarrow y - y_0 = m(x - x_0)$

لیفت $= \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2 - 2}{3 - 1} = \frac{-4}{2} = -2$

$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 2 = -2(x - 1)$
 $y - 2 = -2x + 2$
 $y = -2x + 2 + 2 \rightarrow y = -2x + 4$

مثال: اگر $f(1) = 2$ و $f(3) = -2$ ضابطه تابع خطی را بنویسید

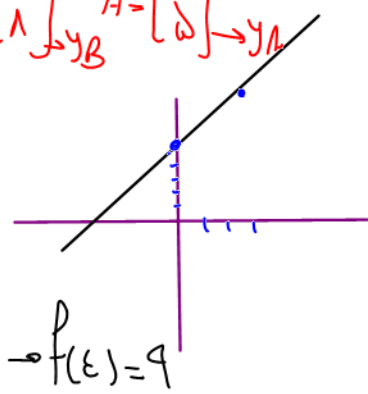
$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$

$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 2 = -2(x - 1) \rightarrow y = -2x + 4$

لیفت $= \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{1 - 5}{3 - 0} = \frac{-4}{3} = -\frac{4}{3}$

$y - y_0 = m(x - x_0)$

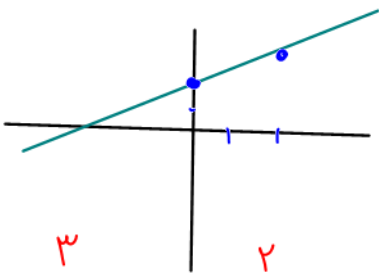
$y - 5 = 1(x) \rightarrow y - 5 = x \rightarrow y = x + 5$
 $f(x) = x + 5$



$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - 2}{2 - 0} = \frac{1}{2}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix} \quad \leftarrow \text{مسئله ۲۱۳}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}(x) \rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}x \rightarrow y = \frac{1}{2}x + 2 \quad \boxed{f(x) = \frac{1}{2}x + 2}$$



$$f(-4) = -2 + 2 = 0$$

$$f(2) = 1 + 2 = 3$$

$$y - y_0 = \frac{m}{-1}(x - x_0)$$

$$y - 3 = -1(x - 2)$$

$$y - 3 = -1x + 2$$

$$y = -1x + 2 + 3$$

$$y = -1x + 5$$

$$f(x) = -1x + 5$$

$$f(-3) = 8$$

$$f(5) = 0$$

شیفت

ضرایب

$$f(4) = 1 \quad f(2) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{1 - 3}{4 - 2} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$y = f(x) = ax + b$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - (-1)}{1 - 2} = \frac{4}{-1} = -4$$

$$f(x) = -4x + b$$

$$f(x) = -4x + b \rightarrow 3 = -4 + b \rightarrow b = 7$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow \boxed{f(x) = -4x + 7}$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-3 - 2}{1 - 0} = \frac{-5}{1} = -5$$

$$y = ax + b$$

$$f(1) = -3, f(0) = 2$$

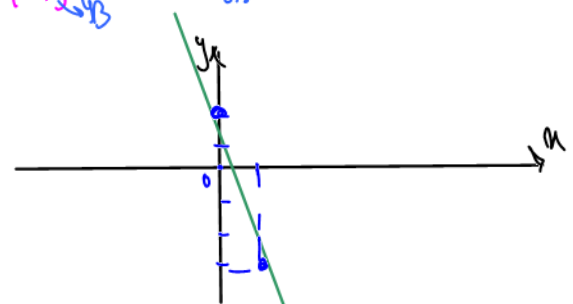
$$f(x) = ax + b$$

$$f(x) = -5x + 2$$

$$f(3) \rightarrow -5(3) + 2 = -13$$

$$f(1) \rightarrow -5(1) + 2 = -3$$

$$f(5) \rightarrow -5(5) + 2 = -23$$



شیفت

$$f(x) = ax + b$$

$$f = -9x + 5$$

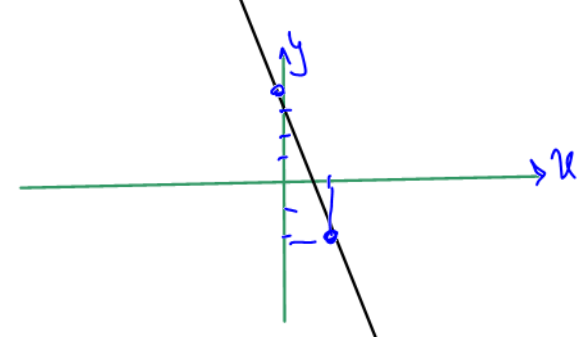
$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2 - 4}{1 - 0} = \frac{-6}{1} = -6$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$\boxed{f(x) = -9x + 5}$$

$$f(5) = -45 + 5 = -40$$



کدام از ورثه یکتا آذر: فرم معادله درجه ۲؟

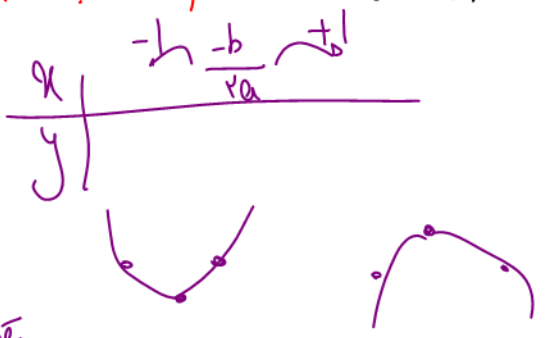
$ax^2 + bx + c = 0$

$a > 0$ → f_{min}
 $a < 0$ → f_{max}

تقریباً
 تقریباً

گردن $x = \frac{-b}{2a}$

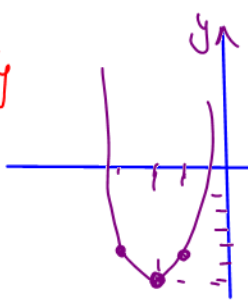
مقدار $y = f_{min} \text{ یا } f_{max}$



$a=1 \rightarrow f_{min} \cup$
 $b=4$
 $c=-2$
 $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$

$y = 1 - x - 2 = -4$

x	-3	-2	-1
y	-6	-4	-5



مثال: مقدار کمی $y = x^2 + 4x - 2$ در نقطه بگیرد.

الف) این تابع را رسم دار با دستم؟
 ب) مشتقات را از آن بگیر با دستم؟
 ج) مقدار کم و زیاد آن را بدست آور؟
 د) نمودار آن را رسم کن.

$x = -2$

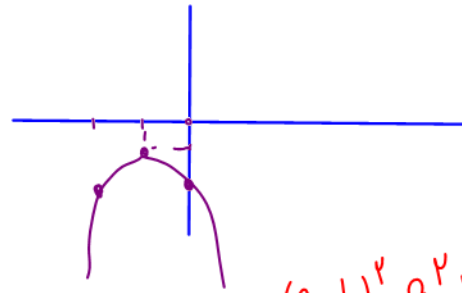
$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

سوال ۲۵۴

$y = -(x+1)^2 - 1$

$-(x^2 + 2x + 1) - 1 = -x^2 - 2x - 1 - 1 = -x^2 - 2x - 2$
 $a = -1$
 $b = -2$
 $c = -2$
 $x = \frac{-b}{2a} = \frac{2}{-2} = -1$

x	-2	-1	0
y	-2	-1	-2



max

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{2}{-2} = -1$

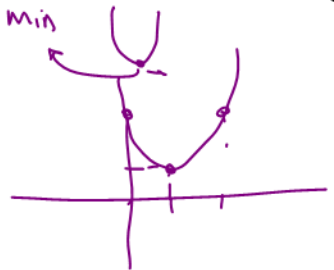
گردن $y = -1$
 $S(-1, -1)$
 $x = -1$

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

سوال ۲۵۷

$y = 2(x-1)^2 + 1 = 2(x^2 - 2x + 1) + 1 = 2x^2 - 4x + 2 + 1 = 2x^2 - 4x + 3$
 $a = 2 \rightarrow f_{min}$
 $b = -4$
 $c = 3$
 $x = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{4} = 1$
 $y = 1$
 $S(1, 1)$

x	0	1	2
y	3	1	3



$f(x) = -2(x-1)^2 + 5 = -2(x^2 - 2x + 1) + 5 = -2x^2 + 4x - 2 + 5 = -2x^2 + 4x + 3$
 $a = -2 \rightarrow f_{max}$
 $b = 4$
 $c = 3$
 $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-4} = 1$
 $y = -2 + 4 + 3 = 5$
 $x = 1$

x	0	1	2
y	3	5	3



گردن $x = 1$

سوال ۲۵۹

$$y = -2(x+3)^2 + 1 \rightarrow -2(x^2 + 6x + 9) + 1 = -2x^2 - 12x - 18 + 1 = -2x^2 - 12x - 17$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{12}{-4} = -3$$

$$y = 1 \quad S(-3, 1)$$

$$\boxed{x = -3} \quad \text{موقع}$$

$$\boxed{y = 1} \quad \text{بیشینه مقدار}$$

$$-2(-3)^2 - 12(-3) - 17 = -18 + 36 - 17 = 1$$

$$\begin{cases} a = -2 \\ b = -12 \\ c = -17 \end{cases} \rightarrow f_{\max}$$

x	-3
y	1

$$y = x^2 + 4x - 2 \quad \begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \\ c = -2 \end{cases}$$

$$y = (-1)^2 + 4(-1) - 2 = 1 - 4 - 2 = -5$$

$$\boxed{y = -5} \rightarrow f_{\min}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$\boxed{x = -2}$$

$$S(-2, -5)$$

$$y = -x^2 + 4x - 6 \quad \begin{cases} a = -1 \\ b = 4 \\ c = -6 \end{cases}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$y = -9 + 8 - 6 = -7$$

$$S(2, -7)$$

مسئله = $\langle \tilde{r} | \tilde{r} \rangle$ هزینه $\rightarrow$ مقدار سود

$$P(x) = R_x - C_x$$

$$\tilde{r} = 100x - x^2 \quad \text{هزینه} = 20 + 14x$$

$$\text{سود} = (100x - x^2) - (20 + 14x) = 86x - x^2 - 20$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-86}{-2} = 43$$

$$y = -(43)^2 + 86(43) - 20 = 1849 - 1720 - 20 = 109$$

$$\begin{cases} a = -1 \\ b = 86 \\ c = -20 \end{cases} \rightarrow f_{\max}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-14}{-2} = 7$$

$$y = -(7)^2 + 14(7) - 20 = -49 + 98 - 20 = 29$$

سوال ۲۷۱ اگر $x + 2y = 12$ و x, y اعداد حقیقی باشند، x و y را مقادیر حساب کنید که $x \times y$ بیشترین شود؟

$x \times y = \max$
مثلاً درجه ۲
بر حسب استغیر

$x(12 - \frac{x}{2}) =$

$12x - \frac{1}{2}x^2 = \left[-\frac{1}{2}x^2 + 12x \right] \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ b = 12 \\ c = 0 \end{cases}$

$\boxed{x=12}$
 $\boxed{y=6}$

$x + 2y = 12$

$2y = 12 - x$

$y = 12 - \frac{x}{2}$

$y = 12 - 6 = 6$ $\boxed{y=6}$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{-1} = 12$

$\hat{x} \max \leftarrow$ ماکزیمم

$\hat{x} \min \leftarrow$ مینیمم

سوال ۲۷۲

$x \times y = \max$

$x(n-x) = nx - x^2 = -x^2 + nx \begin{cases} a = -1 \\ b = n \\ c = 0 \end{cases}$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-n}{-2} = \frac{n}{2}$

$\boxed{x=\frac{n}{2}}$
 $\boxed{y=\frac{n}{2}}$

$x + y = n$

$y = n - x$

$y = n - \frac{n}{2} = \frac{n}{2} \rightarrow \boxed{y=\frac{n}{2}}$

$f(x) = 6x^2 - 3$

$f(-1) = 6(-1)^2 - 3 = 3$

$f(3) = 6(3)^2 - 3 = 54 - 3 = 51$

$VV = 6x^2 - 3$

$10 = 6x^2 \rightarrow x^2 = \frac{10}{6} \rightarrow \boxed{x = \pm \sqrt{\frac{10}{6}}}$

سوال ۳۰۳

سوال ۳۰۴

$x > -2$
 $y > -2$

